

PAT-NO: JP354131041A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 54131041 A
TITLE: CONTINUOUS PRODUCTION OF FIBER FOR OPTICAL COMMUNICATION
PUBN-DATE: October 11, 1979

INVENTOR-INFORMATION:

NAME COUNTRY
MITA, AKIRA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY
NEC CORP N/A

APPL-NO: JP53037488
APPL-DATE: March 30, 1978

INT-CL (IPC): C03B037/00 , G02B005/14

US-CL-CURRENT: 65/391, 65/405

ABSTRACT:

PURPOSE: By using low-voltage plasma formed by high-frequency electricity in the reactor of quartz tube, are formed the core part and it is spun from the inner pot of the double pot, thus producing title fiber mainly consisting of silica in high productivity.

CONSTITUTION: Oxygen gas from opening 2, silicon tetrachloride and a variety of dopants of chlorides from inlet 3 are mixed and fed along with a carrier gas of argon or oxygen. Meanwhile, a vapor of zinc, cadmium, tin or lead is introduced from metal pool 5 through inlet 4 into vessel 1 using argon as a carrier gas. Low voltage plasma 7 is generated in the reaction part by induction coil 6 to form glass 8 with uniform composition. The glass formed is extruded from inner pot 14 of double pot 10 and simultaneously crushed glass material is molten in the outer pot 13 and extruded to form optical fiber 11. The inside of the vessel is kept under reduced pressure by exhausting the air from the bottom of quartz vessel 1.

COPYRIGHT: (C)1979,JPO&Japio

Current US Cross Reference Classification - CCXR (1):

65/391

⑫公開特許公報(A)

昭54—131041

⑤Int. Cl.²
C 03 B 37/00 //
G 02 B 5/14

識別記号 ⑥日本分類
42 E 1
104 A 0

庁内整理番号 ④公開 昭和54年(1979)10月11日
7730—4G
6952—2H

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭光通信用ファイバの連続生産方法

東京都港区芝五丁目33番1号

日本電気株式会社内

⑰特 願 昭53—37488

⑰出 願 人 日本電気株式会社

⑱出 願 昭53(1978)3月30日

東京都港区芝五丁目33番1号

⑲発 明 者 三田陽

⑲代 理 人 弁理士 内原晋

明 細 書

項記載の光通信用ファイバの連続生産方法。

1. 発明の名称

光通信用ファイバの連続生産方法

3. 発明の詳細な説明

本発明は新規な構成を有する光通信用ファイバの量産用一貫生産方法に関する。

2. 特許請求の範囲

- (1) シリカを主たる構成材料としステップ型の屈折率分布を有する光通信用ファイバの生産方法において、少なくとも4塩化シリコンと塩化物ドーパントと酸素とを石英反応管容器内に導入し100 torr 以下の減圧状態で高周波プラズマを発生せしめ、これら気体原料をプラズマ中で一挙に反応ガラス化せしめ、このガラスをコア部分のガラスとなる如く、前記石英反応容器の下部に設けた二重ポットの内ポットに導入し、外ポットに導入されたガラスと共に溶解せしめて連続的に防止することを特徴とする光通信用ファイバの連続生産方法。

- (2) 前記気体原料が亜鉛、カドミウム、錫または鉛を含むことを特徴とする特許請求の範囲第1

通信情報量の顕著な増大と光発振、検出素子の進歩により光通信システムは最近とみに現実の色彩を帯びてきている。かかる光通信システムを現実のものとするための隘路のひとつは低価格かつ高品質の光線路すなわち光ファイバが得がたいことである。現在の実用的な光ファイバはシリカを主たる材料としたシリカ・ファイバとアルカリを含む多成分ガラスを材料とする多成分ガラス・ファイバが知られていて、前者は主として気相化学反応法(Chemical Vapor Deposition Method—CVD法)で製作されていて低損失、高品位の特徴をもつが反面高価であり、一方後者は2重ルツボによって連続的生産が可能であるため比較的安価であるが、アルカリ金属の精製が容易でないなどの理由で損失の低減が著しく困難であった。

このような観点からアルカリ金属を使用せず、
 気相からシリカを主たる材料としながら2重ルツボ法で連続的にファイバを生産しうる方法に関心が集められていた。しかしシリカを主体にした従来のガラスは概して軟化点が高く2重ルツボによる連続生産に適合しないか、あるいは耐水性がいちじるしく弱くなるなどの欠点があった。

本発明の目的は従来の光ファイバの生産法におけるこのような欠点を除去し量産性がよくそれゆえ廉価な光ファイバを生産する方法を提供することにある。

本発明のいまひとつの効果は従来の方法では使用できなかった耐水性の低いガラスをコアに使用することを可能ならしめることにある。本発明の別の効果は軟化点が低く、しかも従来のガラス化領域より外のガラスを得せしめることにある。

本発明は閉じた構造をもつ縦形の石英反応管の一部に高周波電力によって低圧プラズマを発生せしめ、該プラズマ中に4塩化シリコンおよび各種ドーパントの塩化物あるいは金属を酸素とともに

注入し均一な組成をもつガラス材料を形成し、少なくとも光通信ファイバのコア部が該ガラス材料をもって形成されるように、該反応管の下部に部分を設け連続的に紡糸することによって実現される。さらに、ドーパントとして亜鉛、カドミウム、錫あるいは鉛を金属蒸気の形で直接低圧プラズマ中で反応せしめることによって軟化点の低く屈折率が高くかつ従来知られているガラス化領域外の組成をもつガラスを得ることができる。

本発明の主要な特徴ならびに利点をより一層明らかにするため、以下1実施例について説明する。

図面は本発明にもとづく光通信用ファイバの一貫生産を可能ならしめるための製造装置の模式的な断面図である。減圧可能な石英製容器(1)の上部の開口部(2)より酸素ガスを流入せしめ、一方側面より導入した導管(3)より4塩化シリコン、および各種ドーパントの塩化物たとえば3塩化ホウ素、4塩化ゲルマニウム、酸塩化リン(POCl_3)を混合しアルゴンまたは酸素のキャリア・ガスと混合して供給し、他方の導管(4)は途中に設けた加熱

- 3 -

した金属溜(5)より、亜鉛、カドミウム、錫または鉛蒸気をアルゴンガスをキャリアガスとして反応管内に導びく。反応部においては誘導コイル(6)を介して内部で低圧プラズマ(7)を発生せしめると、その場所の電子温度がきわめて高いために、反応は即座に高い収率で行なわれ均一な組成のガラスが形成される。かくして形成したガラス(8)は直接容器の内壁に附着するかあるいは容器下部に蓄積する。この容器の下部は二重ルツボ10の内ポット14に気密状態で接続されている。外部ポット13には破碎したガラス原料を入れ、全体を加熱して下部の2重ルツボ(10)より紡糸を行って(11)を得る。下部には減圧のための吸引排気孔(12)を設けてある。

このような装置を使用することによって、連続的にステップ形の光通信用ファイバを製作することが可能になる。本実施例において、高周波入力を若干高くすれば生成されるガラスはほとんど塊状となり、従来のガラス製作の場合のように長時間のパブリングを行って脱泡脱気を行なう必要は

- 5 -

- 4 -

なくなる。コア部^を形成するガラスは低軟化点であることのほかに屈折率が高いことが必要であり、このため、ホウ素以外のドーパントを含有する必要がある。本法においては金属蒸気を直接反応部に吹き込む方法をとっているため、きわめて多様な組成のガラスを製作することができる。一方外部から完全に保護されているため、耐水性の低い材料を使用することができ取扱いの困難なこれら金属の塩化物を使用せずにガラス製作を行うことができる。一方クラッド部を形成するガラスは同様軟化点が低くコア部より低屈折率であることが必要とされるがしかし純度に対する要求はコア部に比較するとゆるやかである。なお紡糸後ただちにプラスチックで被覆する場合を除いては耐水性を有することが望まれる。また熱膨張率の差がコア部を形成するガラスとあまり差がないことが必要とされる。

さらに完全な連続的生産法を実現するためには2重管を使用し内外管で交互にプラズマ反応を行ない、しかるのち下部を加熱して紡糸を行なうこ

- 6 -

とにより連続したファイバ生産を行なうことが可能になる。かかる気体反応によるガラス化は常圧プラズマを用いても可能であるがこの時反応速度を大とせしめる利点はあるにせよ、ドーパントの揮発をとまなり場合が多くしかもガラス生成範囲が狭くなる欠点があるため、減圧下たとえば100 torr 以下で行なうのが有利である。

かかる方法によって、シリカを主要な組成とし2重ポットにより光通信用ファイバの一貫生産方法を得ることができる。

4. 図面の説明

図面は本発明にかかわる光通信用ファイバの連続生産を可能ならしめる製作装置の模式的断面図。

1……石英容器、2……酸素流入用開口部、3……原料ガス用導管、4……金属トーバント用導管、5……金属溜、6……高周波誘導コイル、7……低圧プラズマ、8……生成したガラス材料、9……クラッド用ガラス導入管、10……2重ルツボ部、11……光ファイバ、12……排気孔。

代理人 弁理士 内 原 晋

- 7 -

